

mixture suitable for  
further increasing the  
hydrolytic resistance  
and simultaneously ge-  
nerating high elasticity,  
optionally with the addi-

tion of anti-foam agents	8.5 kg	1.1 %	"
Colour pigment	16 kg	2.0 %	"
Latex portions	24 kg	3.0 %	"
(emulsified in 56 liters water)			
	800 kg	100.0 %	

As described above, the finished material being blended is impregnated with the latex emulsion.

#### Translation of the relevant parts of German Patent DE 38 39 986 C2:

Page 1, ls. 21 to 41:

It is the object of the invention to provide a curable moulding material and a process for preparing the same. This material consists of a wide selection of different fillers, may be prepared at low temperatures and low pressures and has adjustable mechanical properties.

According to the invention, this object is achieved by intensive mixing of an organic and/or inorganic filler with a small quantity of a two-component binder and curing it at temperatures of 25 to 250°C, said binder consisting of a reaction product of a polyester and or polyether having terminal OH groups and a mean molecular weight of about 1000 to 5000 as well as diols, triols and, optionally, water and an isocyanate, predominantly diisocyanate, in an amount corresponding to a stoichiometric reaction of hydroxyl groups present, and by the reaction product containing a filler primarily formed of calcium oxide and hydroxide or of magnesium oxide or hydroxide with reaction promoters which is mixed into a resin binder and which contains a shrinkage-inhibiting additive and/or pigments, said binder coming into contact with the filler of the two-

component binder by mixing and amounting to at least 2 % by wt. of the moulding material.

Suitable fillers are inorganic substances and/or organic components and/or materials formed of plants. In one embodiment of the invention, these may be: ash, slag, minerals, quartz sand, stone, salt, metal, soot, wood chips, sawdust, barks, coal dust, graphite powder, coke dust, leather scraps, textile scraps, peat, polystyrene, rubber, polyurethane, PVC, grass, hay and straw. All materials may either be used on their own or optionally in a ground state mixed from at least two substances. The reaction components polyols and isocyanates may be present in an approximately stoichiometric ratio.

Page 2, l. 59, to p. 3, l. 29:

This particular binder permits preparation of a wide range of useful products from different comminuted fillers, most of which are obtainable from the disposal industry. The essential features and functions of the two-component binder are:

- it is possible to process organic and inorganic substances, which may also be mixed with each other;
- processing in a temperature range of 25 to 250°C;
- the degree of humidity of the substances to be bound may be up to 10 %;
- setting times are between a few minutes and half an hour;
- the new products and the two-component binder are practically free of emissions;
- depending on its use and purpose, the properties of the curable moulding material may be adjusted to hard, soft and resilient;
- the new moulding material is resistant to thermal stress and has good mechanical strengths and sufficient resistance to chemicals.

Due to these special additives, the moulding material is flame-resistant, water-repellent, waterproof, optionally porous, resilient, impact-resistant and shock-proof. Even temperatures changing in rapid succession have no influence on the bonding of the filler with the two-component binder. By introducing

suitable materials, anti-static properties may be achieved. Electric conductivity or a reduction of the resistance may be adjusted in the same manner.

According to additional features of the invention, the new moulding material may be used as a moulded article, plate, sheet, insulating plate, flooring, slipsole or heel element for shoes, seal material, brick, coating material or as a building material.

The process for preparing the new moulding material from a filler and a binder with fillers is characterised by selecting a filler suitable for the purpose of the moulding materials and its mechanical properties which is dried to a maximum humidity of 10 %, comminuted, especially ground, and optionally mixed with dosages of flame-retardants, hydrophobisation agents, dyes, bactericides and fungicides, by separately preparing the two components of the binder by a formula in accordance with the desired properties of the finished moulding material and then dosing them jointly and mixing them intensively with the filler material, feeding the finished mixture into a mould and curing it at temperatures of 25 to 250°C, preferably 50 to 80°C, and curing it at compression times of 1 minute to 30 minutes at low pressures. The binder may be added in two separate components which may be injected through a compulsory mixer, optionally with compressed air, so that the two components are intermingled in a spray mist and mixing with the filler material takes place in a separate mixer. Finally, the components of the binder may be dosed by pre-set dosing heads which control the ratios of the first and second component to each other and the quantity ratios to the added filler.

Page 4, l. 55, to p. 5, l. 51:

The following table shows a small selection of the manifold uses of fillers and the two-component binder 4.

Material	Binding type	Type of use
Wood chips Sawdust Wood shavings	Tight	Flake boards over 3 mm Moulded articles Furniture parts
Old tires	Resilient	Floorings, Industrial floors, Stable mats, Floors for sports
Hard rubber scraps	Tight/resilient	Like new materials
Scrap rubber Coarse powder	Resilient	Rubber plates
Leather (natural) Leather (synthetic)	Resilient/tight	Shoes, decorative materials, construction plates
Waste paper and cardboard	Tight/resilient	Heat-insulating plates Packaging material
Textiles	Loose/tight	Heat-insulation plates
Polyurethanes	Resilient/tight	Shoe soles, heels tires, sealants
PU (hard-soft), foam scraps	Loose/tight	Insulation
PVC (old)	Tight	Insulating materials, cable covers, sound and heat insulation, moulded articles for gardens
Ceramic scraps	Tight	Ceramic plates
Corundum	Tight/resilient	Coatings for grinding wheels or belts, coating material
Basalts, basalt fibres	Tight	Insulation / insulation materials
Aluminium dust with quartz sand	Tight	Plates for building fronts, conducting floors
Furnace slag	Tight	Bricks, insulating plates, insulation, refractory material, wall panels

Page 7, ls. 33 to 61:

Claims

1. A process for preparing a curable moulding material of a filler and a binder with fillers, characterised in that an organic and/or inorganic and/or plant filler material (3) having a maximum humidity of 10 % is intensively mixed with a small amount of a two-component binder and curable at temperatures of 25 to 250°C, said binder (4) consisting of a reaction product of polyester and/or polyether having terminal OH groups and a mean molecular weight of about 1000 to 5000 as well as diols, triols and, optionally, water and an isocyanate, predominantly diisocyanate, in a quantity corresponding approximately to hydroxyl groups present in an about stoichiometric reaction, and that the reaction product contains a filler (5) admixed in a resin binder, which filler is essentially formed of calcium oxide and hydroxide or of magnesium oxide or hydroxide with reaction promoters and which contains a shrinkage-inhibiting additive and/or pigments, said binder being in contact with the filler (5) of the two-component binder (4) and amounting to at least 2 % by wt., but not more than about 5 % of the moulding material (1).
2. A process according to claim 1, characterised in that ash, coke dust, slag, minerals, quartz sand, stone, salt, metal, soot, wood shavings, sawdust, barks, coal dust, graphite, leather scraps, textile scraps, polystyrene, rubber, polyurethane, PVC, peat, grass, straw and hay are used as the filler (3) either as a single substance or, optionally, as a ground mixture of at least two substances.
3. A process according to claims 1 and 2, characterised in that hydrophobisation agents, dyes, bactericides and fungicides are optionally added to the filler.
4. A process according to claims 1 to 3, characterised in that a flame retardant is added to the filler (3).

5. A process according to claims 1 to 4, characterised in that 98 % of the filler (3) consists of recycling substances which are treated and may be reused.
6. The use of a moulding material prepared according to one or more of the previous claims as a moulded article, plat, sheet, insulating plate, flooring, slipsoles and heel elements for shoes, a blank for making shoe lasts, sealants, bricks, coating materials or construction material.

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Pat nts hrift  
10 DE 38 39 986 C 2

21 Aktenzeichen: P 38 39 986.5-43  
22 Anmeldetag: 26. 11. 88  
23 Offenlegungstag: 31. 5. 90  
26 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 4. 4. 96

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
C 08 L 75/04  
C 08 G 18/68  
C 08 J 11/06  
C 08 K 3/22  
C 04 B 28/02  
D 08 N 7/00  
B 29 B 17/00  
E 04 B 1/74  
E 04 F 15/18

DE 38 39 986 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Frankonia Handels- und Vertriebsgesellschaft für  
chemisch- und elektrotechnische Produkte mbH,  
91180 Heideck, DE; Rühl-Chemie, 61381  
Friedrichsdorf, DE

72 Erfinder:

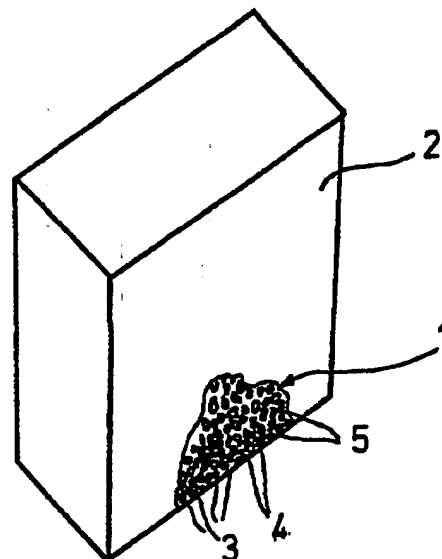
Antrag auf Nichtnennung

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

WO 80 00 705

54 Verfahren zur Herstellung einer härtbaren Formmasse und Verwendung derselben

57 Verfahren zur Herstellung einer härtbaren Formmasse aus einem Füllmaterial und einem Bindemittel mit Füllstoffen, dadurch gekennzeichnet, daß ein organisches und/oder anorganisches und/oder pflanzliches Füllmaterial (3) mit einer maximalen Feuchte von 10% mit einer geringen Menge eines Zweikomponenten-Bindemittels intensiv gemischt und bei Temperaturen von 25°C bis 250°C härtbar ist, wobei das Bindemittel (4) aus einem Reaktionsprodukt von endständige OH-Gruppen aufweisendem Polyester und/oder Polyäther mit einem mittleren Molekulargewicht von etwa 1000 bis 5000 sowie Diolen, Triolen und wahlweise Wasser und einem Isocyanat, vorwiegend Diisocyanat, in einer Menge besteht, die einer etwa stöchiometrischen Reaktion anwesender Hydroxylgruppen entspricht, und daß das Reaktionsprodukt einen in Harzbindemittel eingemischten Füllstoff (5) enthält, der im wesentlichen aus Calciumoxid und Hydroxid oder aus Magnesiumoxid oder Hydroxid mit Reaktionsbeschleunigern gebildet ist und ein schrumpfungsminderndes Additiv und/oder Pigmente aufweist, wobei das Bindemittel durch Mischen mit dem Füllstoff (5) des Zweikomponenten-Bindemittels (4) in Kontakt steht und mindestens 2 Gew.-%, jedoch nicht mehr als etwa 5%, der Formmasse (1) ausmacht.



DE 38 39 986 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine härtbare Formmasse aus einem Füllmaterial und einem Bindemittel, wahlweise mit Füllstoffen. Ferner betrifft die Erfindung die Verwendung solcher härtbaren Formmassen und ein Verfahren zu ihrer Herstellung.

Aus der DE-OS 24 47 511 ist ein Verbundstoff und ein Verfahren zu seiner Herstellung bekannt, der aus anorganischen geschäumten Körnern und einer Thermoplastharz enthaltenden zweiten Komponente besteht. Die Thermoplastharzkörner enthalten eine große Menge an anorganischen Füllstoffen und umfassen ein Thermoplastharz, wie Polyäthylen oder Polypropylen. Die anorganischen geschäumten Körner werden über den Schmelzpunkt des Thermoplastharzes erwärmt und dann mit den nicht vorgewärmten Thermoplastharzkörnern vermengt. Dabei wird der aus Thermoplastharz bestehende Teil der Oberfläche der Thermoplastharzkörner durch Berührung mit den anorganischen geschäumten Körnern erweicht, wobei sich die Thermoplastharzkörner in kleine klebende Körner verwandeln, die zwischen den anorganischen geschäumten Körnern liegen. Dadurch entsteht eine feste Verbindung nach einem geeigneten Formpreßvorgang. Als Nachteil wird bei diesem Verbundstoff angesehen, daß das Bindemittel in Form von Körnern, welche dem Füllmaterial beigemischt werden, relativ aufwendig ist. Ferner müssen die anorganischen geschäumten Körner über den Schmelzpunkt des Thermoplastharzes erwärmt werden, um bei der Vermengung mit den nicht vorgewärmten Thermoplastharzkörnern an der Oberfläche zu erweichen und die Klebeschicht freizugeben. Schließlich ist die Auswahl an Füllmaterial und Füllstoffen begrenzt, um den gewünschten Verbundstoff mit annehmbaren mechanischen

Eigenschaften herzustellen. Es ist Aufgabe der Erfindung, eine härtbare Formmasse und ein Verfahren zu ihrer Herstellung zu schaffen, welche aus einer großen Auswahl von unterschiedlichen Füllmaterialien besteht und bei nur geringen Temperaturen und niedrigen Drücken herstellbar ist und dabei einstellbare mechanische Eigenschaften aufweist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß ein organisches und/oder anorganisches Füllmaterial mit einer geringen Menge eines Zweikomponenten-Bindemittels intensiv gemischt und bei Temperaturen von 25°C bis 250°C härtbar ist, wobei das Bindemittel aus einem Reaktionsprodukt von endständige OH-Gruppen aufweisendem Polyester und/oder Polyäther mit einem mittleren Molekulargewicht von etwa 1000 bis 5000 sowie Diolen, Triolen und wahlweise Wasser und einem Isocyanat, vorwiegend Diisocyanat, in einer Menge besteht, die einer stöchiometrischen Reaktion von anwesenden Hydroxylgruppen entspricht, und daß das Reaktionsprodukt einen in Harzbindemittel eingemischten Füllstoff enthält, der im wesentlichen aus Calciumoxid und Hydroxid oder aus Magnesiumoxid oder Hydroxid mit Reaktionsbeschleunigern gebildet ist und ein schrumpfungsminderndes Additiv und/oder Pigmente aufweist, wobei das Bindemittel durch Mischen mit dem Füllstoff des Zweikomponenten-Bindemittels in Kontakt steht und mindestens 2 Gew.-% der Formmasse ausmacht.

Als Füllmaterial können anorganische Substanzen und/oder organische Bestandteile und/oder pflanzliche Stoffe eingesetzt sein. Dieses können in Ausbildung der Erfindung sein:

Asche, Schlacke, Mineralien, Quarzsand, Stein, Salz, Metall, Ruß, Holzspäne, Sägemehl, Rinden, Kohlenstaub, Graphitmehl, Koksmehl, Lederabfälle, Textilienabfälle, Torf, Polystyrol, Gummi, Polyurethan, PVC, Gras, Heu und Stroh. Alle Bestandteile können jeweils als alleiniger Stoff oder wahlweise untereinander aus mindestens zwei Stoffen gemischt in gemahlenem Zustand eingesetzt sein. Die Reaktionskomponenten Polyole und Isocyanate können dabei im etwa stöchiometrischen Verhältnis vorliegen.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann die Formmasse durch geeignete Füllstoffe laminiert sein. Ferner können dem Füllmaterial wahlweise hydrophobierende, färbende, bakterizide oder fungizide Mittel beigegeben sein. Dazu ist es möglich, dem Füllmaterial als feuerhemmendes Mittel Ammoniumbromid beizugeben.

In Ausbildung der Erfindung beträgt die Bindemittelzugabe mindestens 2% und nicht mehr als etwa 5% der Formmasse und das Füllmaterial besitzt eine maximale Feuchte von 10%. Das Füllmaterial kann bis zu 98% aus Recyclingstoffen bestehen, die jeweils aufbereitet und wiederverwendbar sind. Das Raumgewicht der Formmasse kann durch das jeweilige Herstellungsverfahren beeinflusst werden.

Diese durch das neue Verfahren hergestellte Formmasse basiert auf der Bindung und dem Verpressen von Füllmaterialien verschiedener Art, die in vorteilhafter Weise Recyclingmaterial, wie beispielsweise Gummiraummehl als Abfall aus der Runderneuerung von Reifen, Lederfrästaub als Abfall aus der Schuhherstellung, Oberlederabfall, Korkschat, Holzmehl und Holzspäne, Kunststoffgranulat und viele andere sind. Dabei ist es von besonderem Vorteil, daß diese neue Formmasse nur eine geringe Zugabe von Bindemitteln erfordert und zu ihrer Herstellung nur niedrige Temperaturen von 25°C bis 250°C, vorzugsweise 50°C bis 80°C, notwendig sind. Ein wichtiger Vorteil wird ferner darin gesehen, daß bei der Herstellung der neuen Formmasse keine gesundheits- und umweltschädlichen Emissionen entstehen. Die Entformungszeit ist kurz.

Um die Festigkeitseigenschaften besonders bei elastischen Formteilen zusätzlich zu erhöhen, sind den Füllmaterialien laminierende Stoffe beigegeben. Durch das besondere Zweikomponenten-Bindemittel lassen sich organische und anorganische Stoffe binden. Dieses besondere Bindemittel erlaubt es, daß aus verschiedenen zerkleinerten Füllmaterialien, die größtenteils aus der Abfallwirtschaft gewonnen werden, eine weite Palette von nützlichen Produkten herstellbar ist. Die wesentlichen Merkmale und Fähigkeiten des Zweikomponenten-Bindemittels sind:

- Verarbeitung von organischen und anorganischen Stoffen, diese auch untereinander gemischt
- Verarbeitung im Temperaturbereich von 25°C bis 250°C
- der Feuchtigkeitsgrad der zu bindenden Stoffe kann bis zu 10% betragen
- die Abbindezeiten liegen zwischen wenigen Minuten und einer halben Stunde
- die neugeschaffenen Produkte und der Zweikomponenten-Binder sind praktisch emissionsfrei



- die härtbare Formmasse ist je nach Verwendung und Zweck einstellbar in den Eigenschaften hart, weich und biegsam
- die neue Formmasse hält thermischen Belastungen stand, besitzt gute mechanische Festigkeiten und eine ausreichende chemische Beständigkeit.

Durch die besonderen Beigaben ist die Formmasse schwer entflammbar, wasserabweisend, wasserdicht, wahlweise auch porös, elastisch, schlagfest und stoßfest. Auch kurz aufeinanderfolgende wechselnde Temperaturen haben auf die eingegangene Verbindung des Füllmaterials mit dem Zweikomponenten-Bindemittel keinen Einfluß. Durch die Einbringung von entsprechenden Stoffen können antistatische Eigenschaften erreicht werden. Die elektrische Leitfähigkeit bzw. die Verminderung des Widerstandes läßt sich auf die gleiche Weise einstellen.

Die neue Formmasse kann nach weiteren Merkmalen der Erfindung als Formteil, Platte, Bahn, Dämmplatte, Fußbodenbelag, Einlegesohle und Absatzelement für Schuhe, Dichtungsmaterial, Ziegel, Beschichtungsmaterial oder als Baustoff verwendet werden.

Das Verfahren zur Herstellung der neuen Formmasse aus einem Füllmaterial und einem Bindemittel mit Füllstoffen ist dadurch gekennzeichnet, daß ein dem Verwendungszweck der Formmasse und seinen mechanischen Eigenschaften entsprechendes Füllmaterial gewählt wird, das bis auf eine maximale Feuchte von 10% getrocknet, zerkleinert, insbesondere gemahlen, und wahlweise mit Flammenschutzmitteln, hydrophobierenden, färbenden, bakteriziden und fungiziden Mitteln dosiert gemischt wird, daß die zwei Komponenten des Bindemittels entsprechend den späteren Eigenschaften der fertigen Formmasse nach einer Rezeptur getrennt hergestellt und erst dann zusammen dosiert werden, und daß das Zweikomponenten-Bindemittel dem Füllmaterial dosiert zugegeben und mit dem Füllmaterial intensiv gemischt wird und die fertige Mischung in eine Form eingefüllt und bei Temperaturen von 25°C bis 250°C, vorzugsweise von 50°C bis 80°C, und Abbindezeiten bzw. Presszeiten von 1 Minute bis 30 Minuten bei geringen Drücken aushärtbar ist. Dabei kann die Zuführung des Bindemittels in zwei getrennten Komponenten erfolgen, die in einem Zwangsmischer evtl. mit Druckluft eingeblasen werden, so daß eine Verwirbelung der zwei Komponenten im Sprühnebel stattfindet und das Mischen mit dem Füllmaterial in einem getrennten Mischer erfolgt. Schließlich kann die Dosierung der Komponenten des Bindemittels durch voreingestellte Dosierköpfe vorgenommen werden, welche die Verhältnisse der ersten und zweiten Komponenten untereinander und die Mengenverhältnisse zum eingebrachten Füllmaterial regeln.

Weitere Einzelheiten und Vorteile sind in der nachfolgenden Beschreibung der Formmasse anhand von Zeichnungen über die Formmasse und über das Herstellungsverfahren der härtbaren Formmasse geschildert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Formplatte aus einem Recyclingmaterial, teilweise im Schnitt

Fig. 2 ein Fließschema über das Verfahren zur Herstellung der härtbaren Formmasse

Fig. 3 die Herstellungstechnik der härtbaren Formmasse in grafischer Darstellung.

Aus der härtbaren Formmasse 1 sind beliebige Formkörper herstellbar. So zeigt die Fig. 1 in einfacher Ausführung eine Platte 2, die sowohl als Fußbodenbelag oder als Fassadenplatte Verwendung finden kann. Diese Platte 2 ist aus der Formmasse 1 gebildet, welche aus einem Füllmaterial 3 mit der Zugabe eines Zweikomponenten-Bindemittels 4 gebildet ist. Um eine Platte für Fußbodenbeläge, Industriefußböden, Stallmatten oder Sportböden zu formen, ist eine elastische Bindungsart notwendig. Als Füllmaterial 3 dient in diesem Fall ein feinerer spanter Altreifengummi mit einer Feuchte von nahezu 0%. Die Bindemittelleingabe erfolgt zu etwa 5% der gesamten Formmasse. Für die Herstellung einer solchen Platte ist beispielsweise eine Verarbeitungstemperatur von 80°C bei einem Preßdruck von etwa 100 bis 110 bar notwendig. Das Zweikomponenten-Bindemittel 4 befindet sich in einer intensiven Vermischung mit dem Füllmaterial 3 und besteht aus einem Reaktionsprodukt von einem Polyol-Diol-Gemisch mit Hydroxylgruppen und einem mittleren Molekulargewicht von etwa 1000 bis 5000 und einem Isocyanat in einer Menge, die einer etwa stöchiometrischen Reaktion mit den anwesenden Hydroxylgruppen entspricht. Dieses Reaktionsprodukt enthält einen in das Harzbindemittel eingemischten Füllstoff 5, der im wesentlichen aus Calciumoxid und Hydroxid oder aus Magnesiumoxid oder Hydroxid mit Reaktionsbeschleunigern gebildet ist. Dem Reaktionsprodukt ist ein schrumpfungsminderndes Additiv und/oder Pigmente beigegeben, wobei das Bindemittel durch Mischen mit dem Füllstoff des Zweikomponenten-Bindemittels 4 in Kontakt steht und in dem Beispiel nach Fig. 1 etwa 4 bis 5-Gew. % der Formmasse ausmacht.

Das gesamte Verfahren zur Herstellung der härtbaren Formmasse gemäß der Fig. 2 basiert auf der Bindung und dem Verpressen von Füllmaterialien verschiedener Art, die vorzugsweise aus Recyclingmaterial bestehen. Hier werden beispielsweise eingesetzt Gummirauhmehl als Abfall aus der Runderneuerung, Lederfrästaub als Abfall aus der Schuhherstellung, Oberlederabfall, Korkschat, Holzmehl und Holzspäne oder Kunststoffgranulate. Gemäß dem Fließschema in Fig. 2 wird das Füllmaterial in einer ersten Station 6 zunächst sortiert und anschließend in der Station 7 bis auf eine Restfeuchte von etwa 8—12% getrocknet. Werden Füllmaterialien mit einem hohen Feuchtigkeitsgehalt angeliefert, wie beispielsweise Chromfalzspäne, so durchlaufen diese zunächst einen Trocknungskanal, beispielsweise mit Mikrowellen-Heißluft. In der Station 8 wird das Füllmaterial je nach Art einem Mahlgang zugeführt, wo es zerrissen, vorgemahlen und gegebenenfalls feingemahlen wird. Der Grad der Zerkleinerung des Füllmaterials hängt von den gewünschten Endeseigenschaften der aus der Formmasse hergestellten Fertigprodukte ab.

Gleichzeitig können in dieser Station 8 dem Füllmaterial spezielle Mittel zum Schutz beigegeben werden. Ein solcher Schutz kann gegen Wasseraufnahme, Fäulnis- und Bakterienbildung, also mit hydrophobierender, fungizider und bakterizider Ausstattung erfolgen. Diese Ausrüstungsmittel werden zum Beispiel im Sprühverfahren dem Füllmaterial beigegeben, so daß durch das intensive Mischen eine gleichmäßige homogene Benetzung stattfindet. Anschließend wird das so vorbehandelte Füllmaterial in der Station 9 gewogen und bei 10 in einen Mischer eingegeben. Gleichzeitig erfolgt hier eine dosierte Eingabe des Zweikomponenten-Bindemittels 4 aus

der Station 11. Dabei ist zu beachten, daß die zwei Komponenten des Bindemittels 4 in Rezepturen getrennt formuliert werden, was beispielsweise in Station 12 geschildert ist. Die Zuführung des Bindemittels erfolgt zunächst in getrennten Komponenten und wird in dem Mischer in Station 10 mit Druckluft eingeblasen, so daß eine Verwirbelung der A- und B-Komponente bereits im Sprühnebel erfolgt und die weitere Mischung zusammen mit dem Füllmaterial stattfindet.

Die Dosierung der Komponenten läuft über voreinstellbare Dosierröhren ab, die die Verhältnisse A- und B-Komponente untereinander und das Mengenverhältnis zum eingebrachten Füllmaterial regeln. Aus der Station 10 wird die härtbare Formmasse 1 über einen Zwangsmischer 13 einer Preßform in Station 14 zugeführt. Der Preßvorgang muß aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und wegen der kurzen Topfzeiten verschiedener Rezepturen des Bindemittels zügig erfolgen. Dies setzt voraus, daß ein Preßmechanismus eingesetzt ist, bei dem der Formdeckel auf die Formmasse gelegt und so angepreßt wird, bis die gewünschte Verdichtung erreicht ist. Dabei verschließt und arretiert sich das Oberteil des Formdeckels derart, daß die vorgepreßte Tiefe eingehalten wird. In der Regel liegen die Abbindezeiten bzw. die Preßzeiten bei vier bis 14 Minuten.

So ist in Station 15 der Preßvorgang und das Verschließen der Form angezeigt. In den weiteren Stationen 16, 17, 18 und 19 sind Entformungsstationen dargestellt, in denen ein Entformen beispielsweise mit einem hydraulischen Auswerfer möglich ist. In der Station 20 wird die Form gereinigt und bei 21 wieder auf die notwendige Temperatur gebracht. Die Formen werden sodann wieder in der Station 14 für den nächsten Füllvorgang zur Verfügung gestellt. Bei 22 ist die Kontrolle der Formteile 2 vorgesehen, nachdem diese in der Station 23 aus den Formen entnommen worden sind. Ausschussteile können wieder der Zerkleinerung zugeführt und in den Misch- und Preßvorgang eingebracht werden. Das heißt, daß eventuelle Ausschussteile oder auch anfallender Formgrad wieder in den Kreislauf eingeschleust werden. Nach der Entformung wird die Form jeweils für den nächsten Preßvorgang vorbereitet, d. h. der Forminnenraum wird gereinigt, mit Trennmitteln eingesprüht, gegebenenfalls mit Beschichtungsfolien ausgelegt, bzw. mit einem sogenannten "In mold coating-System" (IMC) beschichtet. Der Temperaturverlust, der während dieser Manipulationen eingetreten ist, wird im unteren Formteil ersetzt durch eine Überfahrt über eine Nachheizplatte in Station 21, so daß die Verarbeitungstemperatur wieder erreicht wird.

Anstelle der Pressen kann insbesondere für die Herstellung von Formteilen — beispielsweise Korksohlen — ein Formenkarussell eingesetzt werden.

In Fig. 3 ist das Fließschema von Fig. 2 in eine grafische Darstellung umgesetzt worden. So wird das Füllmaterial zunächst in eine Vorzerkleinerungseinrichtung 24 eingegeben und von dort über eine Fördereinrichtung 25 einem Feinmahlwerk 26 zugeführt. Aus diesem Feinmahlwerk wird das Füllmaterial 3 in einen Zwangsmischer 27 eingegeben. Gleichzeitig erfolgt in getrennten Zuläufen 28 und 29 die Zugabe der Komponenten 30 und 31 des Zweikomponenten-Bindemittels 4. Nach dem Durchlaufen durch den Zwangsmischer 27 gelangt die Formmasse 1 entweder zu einer Presse 32 oder zu einem Extruder 33 oder einer Walzeinrichtung 34. In diesen Endstufen werden die Formteile 2 durch mechanische Bearbeitungsvorgänge in die gewünschte Form gebracht.

Der Abbindevorgang erfolgt in kaltem oder warmem Zustand unter Anwendung von relativ geringem Druck. Der Abbindevorgang ist dabei je nach dem eingebrachten Füllmaterial zwischen Minuten und maximal einer Stunde einstellbar. Je nach der Anwendung von Grundrezeptur und Verfahrensbedingungen lassen sich folgende Materialeigenschaften herstellen:

porös — wasserdicht — locker — hart — leicht — elastisch — biegsam — schlagfest — stoßfest — saugfähig — wasserabweisend — schwerentflammbar.

Die erzielten Bindungen weisen bei Durchführung der beschriebenen Verfahren eine hohe Temperaturbeständigkeit auf. Auch wechselnde Temperaturen haben auf die Bindung des Füllmaterials keinen Einfluß. Durch Einbringung entsprechender zusätzlicher Materialien können antistatische Eigenschaften erreicht werden, wobei auch die elektrische Leitfähigkeit bzw. die Verminderung des elektrischen Widerstandes sich auf diese gleiche Art erzielen läßt.

Bei der Verarbeitung gemäß den beschriebenen Herstellungsverfahren und unter Verwendung des erfindungsgemäß eingesetzten Zweikomponenten-Bindemittels 4 wird nur ein geringer Teil der bisher erforderlichen Energie benötigt. Entstandene Produkte, die bei der Herstellung anfallenden Ausschussteile sowie andere Abfälle können wieder zerkleinert und einem nochmaligen Recycling unterzogen werden. Das Bindemittel verhält sich in ausgehärtetem Zustand völlig neutral. Durch den geringen Anteil des Bindemittels 4 ab ca. 2% und den niedrigen Energieaufwand ist die Herstellung außerordentlich kostengünstig.

Aus den vielseitigen Einsatzmöglichkeiten von Füllmaterialien und dem Zweikomponenten-Bindemittel 4 wird in nachfolgender Tabelle eine kleine Auswahl vorgestellt.

Material	Bindungsart	Verwendungsart	
Sägespäne	fest	Spanplatten ab 3 mm	
Sägemehl, Holz		Formteile	5
Hobelspäne		Möbelteile	
Altreifen	elastisch	Bodenbeläge	
		Industr. Fußböden	10
		Stallmatten	
		Sportböden	
Hartgummiabfälle	fest/elastisch	wie Neumaterial	
Altgummi	elastisch	Gummiplatten	15
Rauhmehl			
Leder (nat.)	elastisch/fest	Schuhe, Dekomaterial	
Leder (synth.)		Konstruktionsplatten	
Altpapier und	fest/elastisch	Wärmedämmplatten	20
Kartonagen		Verpackungsmaterial	
Textilien	locker/fest	Wärmeisolationsplatten	
Polyurethane	elastisch/fest	Schuhsohlen, Absätze,	25
		Reifen, Dichtungsmater.	
PU-(hart-weich)	locker/fest	Isolation	
Schaumabfälle			30
PVC (alt)	fest	Dämmstoffe, Kabelab-	
		deckung, Schall- und	
		Wärmedämmung, Formteile	
		für Gärten	35
Keram. Abfälle	fest	Keramikplatten	
Korund	fest/elastisch	Beschicht. für Schleif-	
		bänder und Scheiben.	
		Beschichtungsmaterial	40
Basalte	fest	Isolation	
Basaltfasern	fest	Dämmstoffe	
Aluminiumstaub mit	fest	Fassadenplatten,	45
Quarzsand		leitende Fußböden	
Hochofenschlacke	fest	Ziegel, Dämmplatten,	
		Isolation, feuerfestes	
		Material,	50
		Wandverkleidung	

Zum besseren Verständnis der Erfindung dienen nachfolgende Beispiele, die auf der Basis von durchgeführten Versuchen wiedergegeben werden. 55

**Versuch Nr. 1**

Füllmaterial: Alu-Gries

Bindemittelergebnis: 2%

Preßdruck: 60 kg/cm<sup>2</sup>

Preßzeit: 5 min

Verarbeitungstemperatur: 50°C

spezifisches Raumgewicht: 1,5

60

65

**Versuch Nr. 2**

Füllmaterial: Novodur-Kunststoff

Bindemittelergebnis : 5%

Preßdruck: ab 140 kg/cm<sup>2</sup>  
 Preßzeit: 6—10 min  
 Verarbeitungstemperatur: 60°C  
 spezifisches Raumgewicht: 0,9

5

Versuch Nr. 3  
 Füllmaterial: Sägespänen und Hobelspäne  
 Bindemittelergabe: 5%  
 Preßdruck: ab 50 kg/cm<sup>2</sup>

10

Preßzeit: 5 min  
 Verarbeitungstemperatur: 50°C  
 spezifisches Raumgewicht: 0,9

Versuch Nr. 4

15

Füllmaterial: Holzspäne  
 Bindemittelergabe: 10,7 Gew. %  
 Preßdruck: ab 10 kg/cm<sup>2</sup>  
 Preßzeit: ab 10 min  
 Verarbeitungstemperatur: ohne  
 spezifisches Raumgewicht: 0,45

20

Versuch Nr. 5  
 Füllmaterial: Gummirauhmehl und Oberleder  
 Bindemittelergabe: 3 Gew. %  
 Preßdruck: ab 60 kg/cm<sup>2</sup>

25

Preßzeit: 5 min  
 Verarbeitungstemperatur: 50—60°C  
 spezifisches Raumgewicht: 0,11

Versuch Nr. 6

30

Füllmaterial: Gummi-Rauhmehl  
 Bindemittelergabe: 3 Gew. %  
 Preßdruck: ab 60 kg/cm<sup>2</sup>  
 Preßzeit: 5 min  
 Verarbeitungstemperatur: 50—60°C  
 spezifisches Raumgewicht: 0,11

35

Versuch Nr. 7

40

Füllmaterial: Oberleder-Abfall  
 Bindemittelergabe: 3,2 Gew. %  
 Preßdruck: ab 100 kg/cm<sup>2</sup>  
 Preßzeit: 5 min  
 Verarbeitungstemperatur: 50°C  
 spezifisches Raumgewicht: 0,1.

45 Aus diesen Beispielen ist ersichtlich, daß die unterschiedlichsten Füllmaterialien eingesetzt werden können und jeweils nur eine äußerst geringe Bindemittelzugabe notwendig ist. Ferner ist zu erkennen, daß die Verarbeitungstemperatur, der Preßdruck und die Preßzeiten jeweils relativ gering sind. Dadurch wird Energie eingespart.

Durch diese Erfindung lassen sich große Mengen an Hausmüll, Sperrmüll und Industrieabfällen kostengünstig und einfach zu neuen Produkten verarbeiten. Beispielsweise lassen sich aus Gummirauhmehl, wie es bei der Runderneuerung von Autoreifen anfällt, bei geringen Temperaturen und unter relativ geringem Druck Platten, 50 Matten oder Gummiblöcke herstellen. Diese Produkte finden in der Landwirtschaft, in der Industrie, in der Bauwirtschaft und auf dem privaten Sektor ihre Anwendung. Von besonderer Bedeutung ist es ferner, daß fein zerkleinerte Formmassen durch einen speziell eingestellten Zweikomponenten-Binder auch verspritzt werden können, wodurch hochfeste Beschichtungen erzielt werden, die sowohl für Fahrzeugbeschichtungen als auch im 55 Baugewerbe für Abdichtungen oder zum Korrosionsschutz beste Anwendung finden. Die jeweils erreichbare mechanische Festigkeit und die Beständigkeit gegen aggressive Medien sowie die Haftfähigkeit und die homogene Dichte eröffnen vorteilhafterweise weitere Anwendungsmöglichkeiten.

Die aus der härtbaren Formmasse hergestellten Produkte lassen sich bohren und fräsen. Ferner sind hochfeste Gewinde ohne Zusatzbuchsen einschneidbar.

60

Wie im chemischen Laboratorium ermittelt wurde, ergaben die Versuche für verschiedene Füllmaterialien gute Ergebnisse, d. h. eine gute Einbindung von Quarzsand/Graphitstaub, Kunststoffgranulat und ähnlichem, so daß die eluierbaren Bestandteile nach der Klärschlammverordnung ohne Schwierigkeiten auf Deponien abgelagert werden können.

65

In einer Untersuchung von drei mit Hilfe des erfindungsgemäß verwendeten Zweikomponenten-Bindemittels verfestigten Abfallproben (Füllmaterial) auf Eluierbarkeit wurden folgende Ergebnisse erzielt:

Ergebnisse des ersten Eluates  
 Eluierung, 1 : 10 Gew.-%

Probe 1 = Kunststoffgranulat, Quarzsand fein, Bindergab 4,14 Gew.-%  
 Probe 2 = Plastikabfälle aller Art, Bindergabe 9,89 Gew.-%  
 Probe 3 = Graphitstaub, Bindergabe 14,9 Gew.-%.

	Probe 1	Probe 2	Probe 3		
pH-Wert	6,73	5,58	6,74		5
Leitfähigkeit	15	160	15	$\mu\text{S/cm}$	
lösli. Bestandteile	<0,1	0,65	<0,1	Gew. %	10
Chloride	<10	41	<10	mg/l	
Sulfate	<10	<10	<10	mg/l	
extrahierbare organische Chloride	<0,2	16,8	<0,2	mg/l	15
gesamter organischer Kohlenstoff (Filtrat)	<0,1	24	<0,1	mg/l	20
Blei	<0,04	0,06	<0,04	mg/l	
Cadmium	<0,005	0,040	<0,005	mg/l	
Chrom	<0,02	<0,02	<0,02	mg/l	25
Kupfer	<0,01	<0,01	<0,01	mg/l	
Nickel	<0,01	<0,01	<0,01	mg/l	
Zink	0,2	0,6	0,2	mg/l	30

#### Patentansprüche

- Verfahren zur Herstellung einer härtbaren Formmasse aus einem Füllmaterial und einem Bindemittel mit Füllstoffen, dadurch gekennzeichnet, daß ein organisches und/oder anorganisches und/oder pflanzliches Füllmaterial (3) mit einer maximalen Feuchte von 10% mit einer geringen Menge eines Zweikomponenten-Bindemittels intensiv gemischt und bei Temperaturen von 25°C bis 250°C härter ist, wobei das Bindemittel (4) aus einem Reaktionsprodukt von endständige OH-Gruppen aufweisendem Polyester und/oder Polyäther mit einem mittleren Molekulargewicht von etwa 1000 bis 5000 sowie Diolen, Triolen und wahlweise Wasser und einem Isocyanat, vorwiegend Diisocyanat, in einer Menge besteht, die einer etwa stöchiometrischen Reaktion anwesender Hydroxylgruppen entspricht, und daß das Reaktionsprodukt einen in Harzbindemittel eingemischten Füllstoff (5) enthält, der im wesentlichen aus Calciumoxid und Hydroxid oder aus Magnesiumoxid oder Hydroxid mit Reaktionsbeschleunigern gebildet ist und ein schrumpfungsminderndes Additiv und/oder Pigmente aufweist, wobei das Bindemittel durch Mischen mit dem Füllstoff (5) des Zweikomponenten-Bindemittels (4) in Kontakt steht und mindestens 2 Gew.-%, jedoch nicht mehr als etwa 5%, der Formmasse (1) ausmacht.
- Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Füllmaterial (3) Asche, Koksmehl, Schlacke, Mineralien, Quarzsand, Stein, Salz, Metall, Ruß, Holzspäne, Sägemehl, Rinden, Kohlenstaub, Graphit, Lederabfälle, Textilienabfälle, Polystyrol, Gummi, Polyurethan, PVC, Torf, Gras, Stroh und Heu jeweils als alleiniger Stoff oder wahlweise untereinander aus mindestens zwei Stoffen gemischt in gemahlenem Zustand eingesetzt werden.
- Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Füllmaterial wahlweise hydrophobierende, färbende, bakterizide und fungizide Mittel beigegeben werden.
- Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Füllmaterial (3) ein Flamm- schutzmittel beigegeben wird.
- Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllmaterial (3) bis zu 98% aus Recyclingstoffen besteht, die jeweils aufbereitet und wiederverwendbar sind.
- Verwendung der nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche hergestellten Formmasse als Formteil, Platte, Bahn, Dämmplatte, Fußbodenbelag, Einlegesohlen und Absatzelemente für Schuhe, Roh- ling für die Schuhleistenherstellung, Dichtungsmaterial, Ziegel, Beschichtungsmaterial oder Baustoff.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

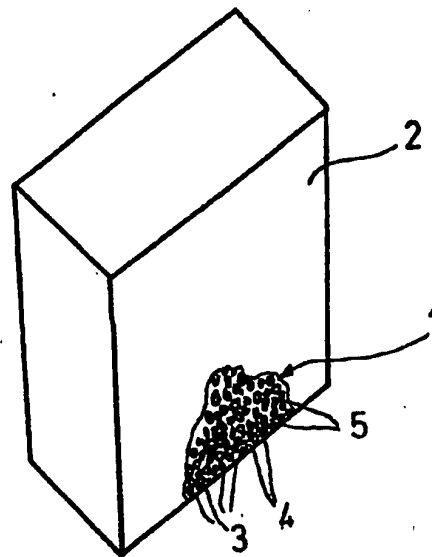


FIG. 1

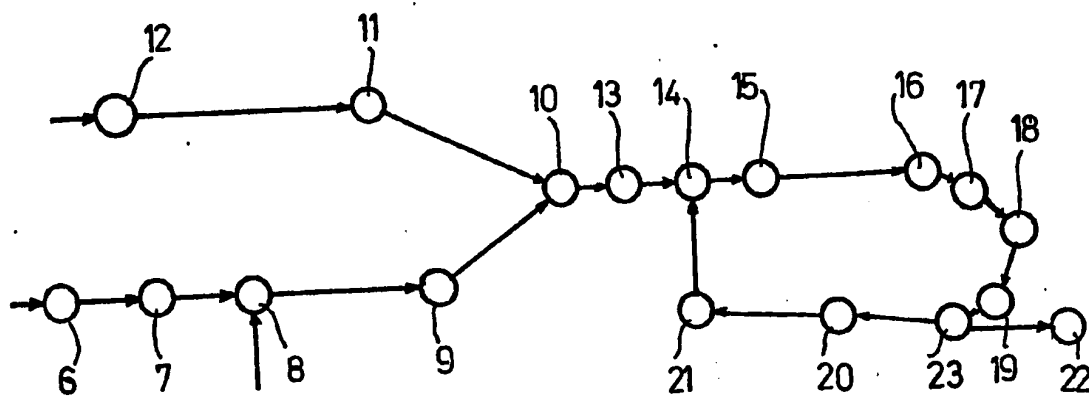


FIG. 2

